

УДК 581.5

Е. П. Артемьева¹, П. А. Беляева²

¹Кафедра «Естественнонаучные дисциплины»,
Уральский государственный университет путей сообщения,
620034, Россия, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66,
E.Artemeva@usurt.ru,

²Ботанический сад, Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
620000, Россия, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ АМАРАНТА ХВОСТАТОГО В УСЛОВИЯХ УМЕРЕННО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА

Ключевые слова: амарант хвостатый, морфометрия, адаптация, рост и развитие.

Амаранты выращиваются и всесторонне изучаются в ботаническом саду Уральского федерального университета на протяжении последних тридцати лет. Интерес к интродукции видов амаранта в разных климатических условиях вызван тем, что семена и надземная масса этих однолетних растений содержат большое количество белка, сбалансированного по аминокислотному составу [1]. Умеренно континентальный климат Среднего Урала отличается от тропического и субтропического климата традиционных мест произрастания данного С₄-растения. Известно, что разные виды амаранта хорошо адаптируются к засухе [2, 3] и являются короткодневными растениями [4, 5]. В то время как, условия Среднего Урала характеризуются относительно коротким вегетационным периодом (86–96 дней), заморозками на почве в начале лета и осени, вероятностью летней почвенной засухи или переизбытка влаги, длинным световым днем.

Из большой коллекции видов и сортов амаранта для изучения был выбран сорт амаранта хвостатого *Amaranthus caudatus* L. cv. *Edulis*, семена которого были получены из Германии по линии международного обмена семенами между ботаническими садами. Для морфометрического описания сорта в конце вегетационного сезона 2019 г. у тридцати растений были измерены высота стебля, длина и диаметр каждого междоузлия, у каждого листа – длина, ширина, площадь листовой пластинки, длина черешка. Площадь листьев определяли с помощью обработки цифрового изображения в программе ImageJ. Кроме того, были измерены сырая и сухая масса надземной части и отдельных органов.

Фенологические наблюдения, проводимые нами ранее [6], показали, что основными лимитирующими факторами при развитии амаранта хвостатого в умеренно континентальном климате являются низкие летние температуры, избыточное увлажнение и короткое метеорологическое лето. Оптимальными для созревания семян амарантов считаются жаркие засушливые годы со значением гидротермического коэффициент *ГТК* менее 1. В эти годы генеративные органы (соцветия) были длиннее, а высота растений и надземная масса меньше, по сравнению с влажными годами. В вегетационный период 2019 г. при сумме осадков 266 мм и сумме активных температур 1569°C значение *ГТК* составило 1,7. За счет избыточного увлажнения и низкой суммы активных температур наступление фенологических фаз у растений *A. caudatus* L. cv. *Edulis* происходило в более поздние сроки и семена не созревали.

При интродукции в умеренно континентальном климате высота отдельного растения сорта *A. caudatus* L. cv. *Edulis* составила в среднем 174 см, диаметр стебля – около 1,5 см у основания. Коэффициент вариации признака высота растения равен 4,6%. В среднем на одном растении было 27 листьев, и общая листовая поверхность равнялась 1969 см². Средняя площадь листовой пластинки составила 73 см². Листья с наибольшей площадью располагались обычно на 12–14 междоузлиях.

К концу вегетационного периода средние значения сырой и сухой надземной массы отдельного растения составили 299 и 43 г, соответственно. В интродукционных исследованиях важное значение приобретает распределение сухой массы по отдельным органам растения. У изученного амаранта доля стеблей в общей сухой массе надземной части растения составила $63 \pm 1\%$, листьев – $20 \pm 2\%$, соцветия – $17 \pm 3\%$. Высокая доля стеблей позволяет снизить затраты на построение биомассы целого растения. Обнаружена положительная корреляция между площадью листьев и сухой надземной биомассой ($r = 0,96, p < 0,05$). Растения в среднем содержали $85,4 \pm 0,7\%$ воды. Большая часть воды запасалась в стеблях ($70 \pm 2\%$ от общего содержания воды), по сравнению с листьями ($16 \pm 1\%$) и соцветием ($14 \pm 3\%$).

Получена функциональная зависимость площади листовой пластинки (S) от длины черешка (L):

$$S = (1,8 \pm 0,1) \cdot L^{1,664 \pm 0,014}.$$

Таким образом, в ходе наших исследований установлены морфометрические характеристики растения *A. caudatus* L. cv. *Edulis* при интродукции в умеренно континентальном климате.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, тема № FEUZ-2020-0057.

Список литературы

1. Saunders R. M., Becker R. // *Advances in Cereal Science and Technology*. 1984. Vol. 6. P. 357–403.
2. Ahrar A., Paknejad F., Tabatabaei S. A. et al. // *Italian Journal of Agrometeorology*. 2020. Vol. 3. P. 31–40.
3. Valdayskikh V. V., Voronin P. Yu., Artemyeva E. P., Rymar V. P. // *AIP Conference Proceedings*. 2019. Vol. 2063. 030023.
4. Andini R., Sulaiman M. I., Moulana R. et al. // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 425. 012005.
5. Lanta V., Havránek P., Ondřej V. // *Plant, Soil and Environment*. 2003. Vol. 49. P. 364–369.
6. Artemyeva E. P., Valdayskikh V. V., Radchenko T. A., Belyaeva P. A. // *AIP Conference Proceedings*. 2019. Vol. 2063. 030002.